

**GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY****Diploma Engineering - SEMESTER-III • EXAMINATION – SUMMER • 2014****Subject Code: 330502****Date: 17-06-2014****Subject Name: Process Heat Transfer****Time: 10:30 am - 01:00 pm****Total Marks: 70****Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Each question carry equal marks (14 marks)

- Q.1** (a) Define:(1) Convection(2) Heat flux(3) Temperature gradient (4) opaque body **07**  
(5) Thermal Conductivity (6) Emissivity (7) Prandtl Number
- (b) Explain Variation of thermal conductivity with temperature **07**
- Q.2** (a) Derive equation for steady state heat transfer through composite cylinders up to three layers **07**
- (b) Explain 1-1 shell and tube heat exchanger with figure. **07**
- OR
- (b) Derive equation of LMTD **07**
- Q.3** (a) Derive equation of critical radius for insulation **07**
- (b) Explain finned tube heat exchanger with its importance. **07**
- OR
- Q.3** (a) Explain Plate type heat exchanger with figure. **07**
- (b) Derive expression for overall heat transfer coefficient in terms of individual heat transfer coefficient. **07**
- Q.4** (a) Explain various feed pattern in multiple effect evaporator **07**
- (b) Describe Film wise condensation and drop wise condensation. **07**
- OR
- Q.4** (a) Describe regimes of pool boiling **07**
- (b) Define radiation and write different laws of radiation **07**
- Q.5** (a) Explain falling film evaporator. **07**
- (b) A furnace is constructed with 225 mm thick of fire bricks ( $k = 1.4 \text{ W/mK}$ ), 120 mm of insulating bricks ( $k = 0.2 \text{ W/mK}$ ) and 225 mm of building bricks ( $k = 0.7 \text{ W/mK}$ ). The inside temperature is 1200 K and outside temperature is 330 K. Find the heat loss per unit area. **07**
- OR
- Q.5** (a) A heat exchanger is required to cool 20 kg/s of water 360 K to 340 K by means of 25 kg/S of water entering at 300 K. If the overall coefficient of heat transfer is  $2000 \text{ W/m}^2\text{K}$  calculate surface area required for (a) Counter current flow.(b) Cocurrent flow.  $C_p$  for water is  $4.187 \text{ KJ/kg K}$  **07**
- (b) Describe (1) Evaporater capacity and economy (2) Duhring's rule. **07**

\*\*\*\*\*

## ગુજરાતી

- પ્રશ્ન. ૧ અ વ્યાખ્યા આપો: (1) કનવેક્શન (2) હીટ ફલક્સ (3) ટેમ્પરેચર ગ્રેડીયંટ (4) ઓપેક બોડી (5) થર્મલ કંડક્ટીવીટી (6) એમીસીવીટી(7) પ્રેન્સટલ નંબર  
બ થર્મલ કંડક્ટીવીટી ઉપર તાપમાનની અસર ની ચર્ચા કરો. 09
- પ્રશ્ન. ૨ અ ત્રણ સ્તરના કોમ્પોસીટ નળાકાર માટે હીટ ફ્લોનું સમીકરણ તારવો. 09  
બ 1-1 શેલ એન્ડ ટ્યુબ હીટ એક્સચેન્જરનું આકૃતિસાથે વર્ણન કરો. 09
- અથવા
- બ LMTD નું સૂત્ર તારવો. 09
- પ્રશ્ન. ૩ અ અવાહક માટે ક્રીટિકલ રેડીયસનું સૂત્ર તારવો. 09  
બ ફીન ટ્યુબ હીટ એક્સચેન્જર તેના મહત્વ સાથે સમજાવો. 09
- અથવા
- પ્રશ્ન. ૩ અ પ્લેટ ટાઇપ હીટ એક્સચેન્જરનું આકૃતિસાથે વર્ણન કરો. 09  
બ ઓવરઓલ હીટ ટ્રાંસફર અચળાંક નું સૂત્ર ઇન્ડીવીડ્યુઅલ હીટ ટ્રાંસફર અચળાંકના સ્વરૂપમાં તારવો. 09
- પ્રશ્ન. ૪ અ મલ્ટીપલ ઇફેક્ટ ઇવેપોરેટર માટે વિવિધ ફીડ પ્રણાલીનું વર્ણન કરો. 09  
બ ફીલ્મવાઇઝ અને ડ્રોપવાઇઝ કંડેન્સેશન સમજાવો. 09
- અથવા
- પ્રશ્ન. ૪ અ પુલ બોઇલીંગના ક્ષેત્રો સમજાવો. 09  
બ રેડીયેશન ની વ્યાખ્યા આપો તથા એના વિવિધ નિયમો લખો. 09
- પ્રશ્ન. ૫ અ ફોલીંગ ફીલ્મ ઇવેપોરેટર સમજાવો. 09  
બ એક ભઠ્ઠી કે જેની દિવાલ 225 મી.મી. ફાયર બ્રીક્સ ( $k = 1.4 \text{ W/mK}$ ), 120 મી.મી. જાડી ઇંસુલેટીંગ બ્રીક્સ ( $k = 0.2 \text{ W/mK}$ ) અને 225 મી.મી. બિલ્ડીંગ બ્રીક્સ ( $k = 0.7 \text{ W/mK}$ ) થી બનેલી છે. જો અંદરનું તાપમાન 1200 K અને બહારનું તાપમાન 330 K. હોય તો હીટ લોસ પ્રતિ યુનિટ એરીયા શોધો. 09
- અથવા
- પ્રશ્ન. ૫ અ એક હીટ એક્સચેન્જર 20 kg/s પાણીને 360 K થી 340 K તાપમાન સુધી 300 K. તાપમાન ધરાવતા 25 kg/s પ્રવેશતા પાણીથી ઠંડું કરે છે. જો ઓવરઓલ હીટ ટ્રાંસફર અચળાંક 2000 W/m<sup>2</sup>K હોય તો નીચેના માટે જરૂરી સરફેઇસ એરીયા શોધો: (અ) કાઉન્ટર ક્રંટ ફ્લો અને (બ) કો ક્રંટ ફ્લો . પાણી માટે  $C_p = 4.187 \text{ KJ/kg K}$   
બ સમજાવો: (1) ઇવેપોરેટર કેપેસિટી અને ઇકોનોમી (2) ડરહીંગનો નિયમ. 09

\*\*\*\*\*